

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3136383 A1

51 Int. Cl. 3:
F04D 13/06
B 01 D 27/00

- 21 Aktenzeichen:
22 Anmeldetag:
43 Offenlegungstag:

P 31 36 383.0-15
14. 9. 81
31. 3. 83

DE 3136383 A1

71 Anmelder:
Gunther Eheim Fabrik elektromechanischer Erzeugnisse,
7301 Deizisau, DE

72 Erfinder:
Eheim, Gunther; Wiedenmann, Walter, 7301 Deizisau, DE

Dr. G. E. G. G.

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 »Filter für Aquarien«

Es wird ein Filter für Aquarien mit Filterpatrone und daran anschließendem Kopf vorgeschlagen, der im Gehäuse einen selbstanlaufenden Synchronmotor mit permanent-magnetischem Rotor und ein direkt auf der Rotorwelle sitzendes Pumpenrad in einer Pumpenkammer enthält, deren auf einer Umfangsseite liegender Radialauslaß am unteren Kopfende sitzt und in einen zum oberen Kopfende führenden Druckkanal mündet. Die Rotorwelle ist mit einer durchgehenden Lagerbohrung versehen und auf einer geteilten, aus zwei Achsstiften gebildeten Achse paßgenau, jedoch mit freiem Laufspiel, gelagert. Jeder Achsstift sitzt endseitig in einer elastischen Gummifülle. Die Rotorwelle besteht aus einem Kohlematerial, die Achsstifte aus einem Keramikmaterial. Beide Teile sind zweckmäßigerweise zusammen eingelaufen und sichern eine gute Zentrierung und möglichst schlagfreie Lagerung. Das Pumpenrad mit starren Radialflügeln ist axial auf die Rotorwelle lösbar aufgeklopft. Es ist relativ zur Rotorwelle um einen wesentlichen Umfangswinkel frei drehbar und weist radiale Dämpfungsanschlüge auf, an die ein fester Radialanschlag der Rotorwelle zur Drehmitnahme in Antriebsrichtung anschlägt. Die den gesamten Rotor aufnehmende, axial an die Pumpenkammer anschließende Böhse ist beidseitig offen unter Bildung eines zwischen Böhse und Rotor hindurchverlaufenden Schmier- und Kühlkanals, der in Kopfnähe über einen kleinen Radialkanal mit einem Druckauslaßstutzen verbunden ist. Zwischen der Bodenplatte und der Pumpenkammer befindet sich eine von Hand drehverstellbare Regelscheibe zur Durchflußregelung. Diese weist ein

axial durchgängiges Regelfenster mit einem daran anschließenden Radialkanal auf, der axial von der Bodenplatte abgedeckt ist und zum Zentrum hin je nach Drehstellung der Regelscheibe über sich deckende Wanddurchbrüche im Rohrteil der Regelscheibe und darin eingreifenden Rohrstutzen der Bodenplatte mit der axialen Saugseite der Pumpe in Verbindung steht.
(31 36 383)

DE 3136383 A1

3136383

Patentanwalt	Mülbergerstr. 65	Zugelassener Vertreter beim
Dipl.-Ing. Volkhard Kratzsch	D-7300 Esslingen	Europäischen Patentamt
Telefon Stuttgart (0711) 317000		Deutsche Bank Esslingen 210906
cable «krapatent» esslingenneckar		Postscheckamt Stuttgart 10004-701

Gunther Eheim
Fabrik elektromechanischer Erzeugnisse

4. September 1981

7301 Deizisau

Anwaltsakte 3284

Patentansprüche

1. Filter für Aquarien, mit einer Filterpatrone (11) mit Ansaug-
5 Öffnung (12) und einem daran anschließenden Kopf (13), der
ein Gehäuse (14) mit enthaltenem Elektromotor (15) und davon
angetriebener Pumpe (16), einen axialen Saugstutzen (17) am
Gehäuseboden (18), einen Druckauslaßstutzen (19) sowie einen
10 Druckkanal (20) aufweist, der einerseits mit dem Pumpenauslaß
(21) und andererseits mit dem Druckauslaßstutzen (19) in
Verbindung steht, wobei der Elektromotor (15) insbesondere
als selbst anlaufender Synchronmotor mit permanent-magnetischem
Rotor (24) ausgebildet ist, der innerhalb einer coaxialen,
im Luftspalt liegenden, etwa topfartigen Büchse (25) aufge-
15 nommen und mit einem Ende drehbar gelagert ist und der auf
der Rotorwelle (28) in axialem Abstand vom offenen Büchsen-
ende (27) das Pumpenrad (29) trägt, wobei der Stator (26)
in einem die Büchse (25) außen topfartig umgebenden, all-
seitig abgedichteten Gehäuseteil enthalten und vorzugsweise
20 in Klauenpolweise gestaltet ist, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Pumpenrad (29) aus einer starren
Radialflügel (30) tragenden, auf einen Absatz (32,42) der
Rotorwelle (28) axial aufgeklipsten und verschiebesicher
gehaltenen Nabe (31) besteht, die relativ zur Rotorwelle (28)
25 um einen wesentlichen Umfangswinkel frei drehbar ist und

- 1 radiale Dämpfungsanschlüge (33,34) aufweist, an die nach Durchlaufen des Umfangswinkels ein Radialanschlag (35) der Rotorwelle (28) zur Drehmitnahme in Antriebsrichtung anschlägt.
- 5 2. Filter nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Nabe (31) am einen Ende in ihrer Wandung Axialschlitze (36) aufweist und daß zumindest zwei einander diametral gegenüber-
- 10 stehende Wandungssegmente (37) auf ihrer Innenseite jeweils eine Radialnase (38 bzw. 39) aufweisen, die beim axialen Aufklipsen der Nabe (31) einen Ringabsatz (32) der Rotorwelle (28) hintergreifen.
- 15 3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Nabe (31) auf der Wandungsinnenseite einen radialen Festanschlag (40) und beidseitig dieses als radialen Dämpfungsanschlag (33,34) je eine fingerartige, lediglich fußseitig
- 20 mit der Nabe (31) verbundene Axialzunge aufweist.
4. Filter nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Festanschlag (40) im Querschnitt etwa keilförmig ist und die beidseitigen
- 25 Axialzungen (33,34) im Querschnitt radial gerichteten Kurzflügeln entsprechen, die zumindest in etwa parallel zu jeweils einer Keilfläche ausgerichtet sind.
- 30 5. Filter nach einem der Ansprüche 1 - 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Nabe (31) einen zylindrischen Lagerabsatz (41) aufweist, der sich stufig an den übrigen Nabenteil anschließt, außen die Radialflügel (30) trägt und auf einem zugeordneten
- 35 Zylinderabschnitt (42) der Rotorwelle (28) gelagert ist.

- 1 6. Filter nach einem der Ansprüche 1 - 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Nabe (31) mit
5 allen Teilen einstückig und als Kunststoffspritz-
teil ausgebildet ist.
7. Filter für Aqarien, insbesondere nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
10 die Rotorwelle (28) eine axial durchlaufende, hin-
sichtlich ihres Durchmessers auf denjenigen einer
endseitig jeweils elastisch, vorzugsweise in Gummi-
tüllen (46,47), aufgenommenen Achse (44,45) abge-
stimmte Lagerbohrung (43) aufweist, die von der
Achse (44,45) paßgenau, jedoch mit freiem Laufspiel,
durchsetzt ist.
- 15 8. Filter nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß die Rotorwelle (28) aus einem
Kohlematerial und die Achse (44,45) aus einem Keramik-
material besteht und vorzugsweise beide zusammen
20 eingelaufen sind.
9. Filter nach Anspruch 8 oder 9, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Achse zweigeteilt
25 ist und zwei einzelne Achsstifte (44,45) aufweist,
die jeweils mit einem Ende mittels einer Gummitülle
(46 bzw. 57) gelagert sind.
10. Filter nach einem der Ansprüche 1 - 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das dem Pumpenrad
30 (29) abgekehrte Axialende der Büchse (25) einen mit
Axialdurchbrüchen (50) versehenen Lagerstern (48)
für ein Achsende und das Gehäuse (14) im Bodenbereich
eine lösbar gehaltene Bodenplatte (18) oder einen
Bodenplattenteil aufweist, die bzw. der einen mit
35 Axialdurchbrüchen (51) versehenen Lagerstern (49)
für das andere Achsende trägt.

- 1 11. Filter nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß auf einer Seite der
Bodenplatte (18) bzw. des Bodenplattenteiles der
axiale Saugstutzen (17) koaxial zum Lagerstern (49)
5 angeordnet ist.
12. Filter nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bodenplatte (18)
oder der Bodenplattenteil zumindest zwei diametral
10 gegenüberliegende Bajonettstege (52,53) aufweist,
die zur Drehbefestigung am Gehäuse (14) unter ge-
häuseseitige Riegelstege (54 bzw. 55) greifen.
13. Filter nach einem der Ansprüche 10 - 12, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bodenplatte (18)
auf der zum Gehäuseinneren weisenden Seite einen
koaxialen Rohrstutzen (56) trägt, der axial zum
Pumpenrad (29) hin ausmündet und den Zufuhrkanal
zur Pumpe bildet.
20
14. Filter nach einem der Ansprüche 10 - 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bodenplatte (18)
mit allen Teilen ein einstückiges Kunststoffspritz-
teil bildet.
25
15. Filter für Aquarien, insbesondere nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine insbe-
sondere manuell verstellbare Durchflußregelin-
richtung (60).
30
16. Filter nach Anspruch 15, g e k e n n z e i c h n e t
d u r c h eine im Gehäuse (14,22) drehbar und ko-
axial zum Pumpenrad (29) zentrierte Regelscheibe (61),
die die Pumpenkammer (22) axial verschließt und auf
35 dem Radialbereich des Pumpenauslasses (21) und/oder
des Druckkanales (20) ein Regelfenster (63) enthält,
das sich in Abhängigkeit von der Drehstellung der

- 1 Regelscheibe (61) mehr oder weniger mit dem Pumpen-
auslaß (21) und/oder Druckkanal (20) deckt oder diesen
axial völlig verdeckt.
- 5 17. Filter nach Anspruch 15 oder 16, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Regelscheibe
(61) auf der dem Gehäuseinneren abgekehrten Seite
einen abstehenden Rohrteil (65) aufweist, der radial
über einen Wanddurchbruch (66) und einen mittels
10 Wänden (67) begrenzten Radialkanal (68) mit dem
Regelfenster (63) kommuniziert.
- 15 18. Filter nach einem der Ansprüche 10 - 17, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bodenplatte (18)
auf der zum Gehäuseinneren weisenden Seite einen
abstehenden äußeren Zylinderrand (72) trägt, mit
dessen Stirnseite (73) die Bodenplatte (18) auf der
Regelscheibe (61) aufsitzt, wobei der Radialkanal
(68) der Regelscheibe (61) axial von der Innenfläche
20 (74) der Bodenplatte (18) begrenzt und abgeschlossen
ist.
- 25 19. Filter nach einem der Ansprüche 13 - 18, d a
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
koaxiale Rohrstutzen (56) der Bodenplatte (18)
im Rohrteil (65) der Regelscheibe (61) aufgenommen
und zentriert ist.
- 30 20. Filter nach Anspruch 19, d a d u r c h g e k e n n
z e i c h n e t, daß der koaxiale Rohrstutzen (56)
der Bodenplatte (18) einen Wanddurchbruch (69)
etwa gleicher Größe wie der Rohrteil (65) der Regel-
scheibe (61) aufweist, wobei je nach relativer Dreh-
stellung der Regelscheibe (61) deren Wanddurchbruch
35 (66) mit demjenigen (69) im Rohrstutzen (56) der
Bodenplatte (18) radial mehr oder weniger fluchtet
oder vom Rohrstutzen (56) der Bodenplatte (18) über-
deckt und verschlossen ist.

- 1 21. Filter nach einem der Ansprüche 15 - 20, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Regelscheibe (61) ein Zahnradsegment (70), vorzugs-
weise einen verzahnten Außenrandabschnitt, aufweist
5 und daß im Gehäuse (14) ein mit dem Zahnradsegment
(70) in Eingriff stehendes Ritzel (71) drehbetätigbar
angeordnet ist.
- 10 22. Filter nach Anspruch 21, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das Ritzel (71) drehfest auf
einer Welle (75) sitzt, vorzugsweise damit einstückig
ist, die sich etwa achsparallel durch das Gehäuse
(14) bis zur Oberseite des Kopfes (13) erstreckt
und dort ein von Hand drehbares Stellrad (76) trägt.
- 15 23. Filter für Aquarien, insbesondere nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Büchse (25) im Bereich ihres offenen Endes (27) ,
das dem Pumpenrad (29) benachbart ist, im Durchmesser
20 derart bemessen ist, daß sich die Öffnung (27) im
radialen Saugbereich des Pumpenrades (29) befindet.
- 25 24. Filter nach Anspruch 23, g e k e n n z e i c h n e t
d u r c h einen axial durchgehenden Schmier-, Spül-
und/oder Kühlkanal (81) im Büchseninneren, der vom
offenen Ende (27) der Büchse (25) ausgeht, zwischen
Rotor (24) und Innenfläche der Büchse (25) verläuft, die
Axialdurchbrüche (50) eines Lagersternes (48) am
anderen Büchsenende passiert und in einen Zylinder-
30 raum (82), vorzugsweise eines Rohrabsatzes (83) auf
der Innenseite eines Kopfdeckels (80), übergeht.
- 35 25. Filter nach Anspruch 24, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Schmier-, Spül- und/oder
Kühlkanal (81) am der Saugseite abgekehrten anderen
Ende mit dem Druckkanal (20) in Verbindung steht.

- 1 26. Filter nach Anspruch 24 oder 25, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß im Gehäuse (14),
vorzugsweise im Kopfdeckel (80), ein Radialkanal (84)
enthalten ist, der den kopfseitigen Zylinderraum (82)
5 etwa auf der Höhe des Druckauslaßstutzens (19) mit
dem Druckkanal (20) verbindet.
27. Filter nach Anspruch 26, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t, daß der Radialkanal (84) einen
10 wesentlich kleineren Querschnitt als der Druckkanal
(20) aufweist.

- -

15

20

25

30

35

Patentanwalt	Mülbergerstr. 65	Zugelassener Vertreter beim
Dipl.-Ing. Volkhard Kratzsch	D-7300 Esslingen	Europäischen Patentamt
Telefon Stuttgart (0711) 317000		Deutsche Bank Esslingen 210908
cable «krapatent» esslingenneckar		Postscheckamt Stuttgart 10004-701

Gunther Eheim
Fabrik elektromechanischer Erzeugnisse
7301 Deizisau

4. September 1981
Anwaltsakte 3284

Filter für Aquarien

Die Erfindung bezieht sich auf einen Filter für Aquarien der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Art, der gleichermaßen als Innenfilter wie auch als Außenfilter gestaltet sein kann.

Die bei bekannten Filtern dieser Art (DE-OS 22 64 934) verwendeten selbstanlaufenden Synchronmotoren mit permanentmagnetischem Rotor werfen sowohl hinsichtlich des Anlaufs als auch hinsichtlich der Laufruhe Probleme auf. Zur Lagerung hat man in die größer durchbohrte Rotorwelle beidseitig Lagerbüchsen aus Kunststoff eingeschoben und die gesamte Rotorwelle auf einer durchgehenden Lagerachse gelagert, die endseitig in Gummitüllen gehäusefest aufgenommen ist. Die relativ lange Rotorwelle, die den Rotor und in axialem Abstand davon das Pumpenrad trägt, ist lagerungstechnisch äußerst kritisch, bedenkt man, daß z.B. der Zwischenraum zwischen der Umfangsfläche des Rotors und der Innenwand der Büchse so klein wie möglich sein soll, damit auch der Luftspalt zwischen Stator und Rotor möglichst klein gehalten ist. Bei weit auseinanderliegenden Lagerstellen und der beschriebenen Ausbildung der Lagerung kann schon ein geringfügiges Spiel oder ein geringfügiger Schlag dazu führen, daß der Rotor innenseitig gegen die Büchse anschlägt und dort aufläuft, so daß der Motor stehen bleibt. Auch die Gefahr einer Verkantung zwischen der durch-

1 gängigen Achse und der Rotorwelle ist in hohem Maße
gegeben. Hier reicht schon eine kleine Klemmwirkung,
um den Selbstanlauf des Motors zu verhindern. Auch
hinsichtlich Laufruhe und Laufqualität werfen Filter
5 dieser Art Probleme auf. Man hat versucht, den beim
Lauf vorkommenden Stößen dadurch zu begegnen, daß man
das Pumpenrad in Form einzelner elastischer Flügel z.B.
aus Gummi gestaltet, die zudem noch mit Schwenkbeweg-
lichkeit ihres Flügelfußes in der Rotorwelle gehalten
10 sind. Durch diese Gestaltung sind für die Pumpenleistung
Grenzen gesetzt. Außerdem ist diese Ausbildung kom-
pliziert und teuer, und zwar sowohl hinsichtlich des
Materials und der Fertigung der Einzelteile als auch
hinsichtlich der Montage. Ein weiterer Mangel der-
15 artiger Filter liegt darin, daß die Büchse mit ihrem
oberen, dem Pumpenrad abgewandten Ende über den Kopf
übersteht und bereits zu Zwecken der dichten Abkapselung
verschlossen ist. Dies führt im Inneren dazu, daß sich
im Umfangsraum zwischen dem Rotor und der Büchse ein
20 Luftstauraum bildet. Weder dieser Zwischenraum noch
die weiter oberhalb sitzende Lagerung erfährt eine
Schmierung. Es besteht die Gefahr, daß sich in dem
Zwischenraum irgendwelche Partikel ansammeln, die
nicht nur zur Verunreinigung, sondern vor allem dazu
25 führen, daß der Rotor gegenüber der Büchse klemmt und
der Motor nicht läuft. Auch sind bisherige Filter fest
für eine bestimmte Literleistung ausgelegt, so daß z.B.
ein Benutzer, der auf ein größeres Aquariumbecken
übergeht, den dann hinsichtlich der Filterleistung
30 zu kleinen Filter durch einen gänzlich neuen ersetzen
muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Filter
der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art zu
35 schaffen, bei dem sowohl die Lagerung des Rotors
als auch die Gestaltung dieses und des Pumpenrades
eine große Laufruhe und Laufqualität gewährleisten

- 1 und einen selbsttätigen Anlauf des Motors sichern wie
auch ein evtl. Klemmen und Stehenbleiben während des
Betriebes vermeiden. Außerdem wird angestrebt, den
Filter in Achsrichtung so kompakt wie möglich und dabei
5 herstellungsgünstig, montage- und demontagefreundlich
und möglichst kostengünstig zu gestalten.

- Die Aufgabe ist bei einem Filter der im Oberbegriff des
Anspruchs 1 genannten Art gemäß der Erfindung durch
10 die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1
gelöst. Vorteilhafte Gestaltungen ergeben sich aus
den Ansprüchen 2 - 6. Mit Vorzug ist der Druckkanal
innerhalb des Gehäuses und etwa achsparallel gestaltet,
wobei er vom Bodenbereich, wo sich die Pumpenkammer
15 befindet, zum Kopf hin führt, so daß der Druckauslaß-
stutzen im Kopfbereich sitzt und dort bequem erreichbar
ist. Die erfindungsgemäße Gestaltung garantiert eine
große Laufruhe mit hoher Laufqualität. Die Lagerung
der Rotorwelle ist hochpräzise und genau. Sie sichert
20 einen störungsfreien Lauf des Rotors und verhindert
Klemmen, auch aufgrund der unvermeidlichen Rucke.
Die relative freie Drehbarkeit des Pumpenrades in bezug
auf die Rotorwelle und die Lösung mit Anschlägen und
Dämpfungsanschlüssen steigert die Laufruhe und garantiert
25 ebenfalls einen selbsttätigen Anlauf, zunächst bei
noch stillstehendem Pumpenrad ohne Leistungsentwicklung
und Einwirken des Bremsmoment.

- Die Güte der Lagerung und damit die Laufruhe und Lauf-
30 sicherheit wird noch gesteigert, wenn die Gestaltung
gemäß Anspruch 7 - 9 erfolgt. Durch die Lagerung auf
einer zweigeteilten, aus zwei einzelnen Achsstiften
bestehenden Achse ist für jedes Lagerende ein noch
größerer Freiheitsgrad für elastische Anpassungen und
35 Aufnahme von Stößen gegeben, ohne daß dies zwischen der
Rotorwelle und den Achsstiften die Gefahr einer Klemmung
und einer Hemmung des Läufers hervorruft. Außerdem sind

- 1 die somit um die Hälfte kürzeren Achsstifte in Keramikmaterial wesentlich unkritischer gegen Bruch oder sonstiger Beschädigung, z.B. beim Herabfallen, bei der Lagerhaltung, Montage oder beim sonstigen Hantieren.
- 5 Die Gestaltung macht es möglich, die Vorteile des Keramikmaterials voll zu nutzen und dazu in entsprechender Paarung die Rotorwelle in Kohlematerial zu gestalten. Aufgrund dieser Lagerung sind daher hohe Drehzahlen des Rotors bei großer Lagergüte möglich.
- 10 Zugleich ist die Gestaltung einfach im Aufbau und billig sowie leicht zu montieren und zu demontieren. Der Rotor kann im Übrigen zur weiteren Vereinfachung auf der Rotorwelle, unter Sicherung der coaxialen Montagestellung, aufgeklebt werden.

- 15 Weitere, vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den Ansprüchen 10 - 14. Diese führen zu einer weiteren Vereinfachung und Verbilligung des Filters und machen diesen montagefreundlich, wobei auch der Benutzer in
- 20 die Lage versetzt ist, den Filter z.B. zu Wartungs- und Reinigungszwecken schnell und einfach demontieren und montieren zu können, auch um Einzelteile evtl. zu ersetzen.

- 25 Es ist wünschenswert, statt hinsichtlich der Leistung fest konzipierter Filter in einem einzigen Filter einen solchen zur Verfügung zu haben, der über eine gewisse Leistungsbreite verfügt. Dies ist erfindungsgemäß durch eine insbesondere manuell verstell-
- 30 bare, integrierte Durchflußregleinrichtung erreicht, sowie durch die weiteren vorteilhaften Maßnahmen dazu gemäß den Ansprüchen 16 - 22. Die Gestaltung ist einfach und preiswert. Sie beeinträchtigt die leichte Montier-
- 35 barkeit und Demontierbarkeit in keiner Weise, sondern unterstützt diese eher noch. Auch die einzelnen Elemente der Durchflußregleinrichtung sind daher vom Benutzer im Bedarfsfall schnell und einfach zu demontieren und

- 1 zu reinigen. Auf diese Weise ist es möglich, einen
Filter mit einem Leistungsvermögen innerhalb einer
gewissen Leistungsbreite anzubieten, der vom Benutzer
individuell nach dessen Bedürfnissen und Gegebenheiten
5 hinsichtlich der Leistung angepaßt und verstellt
werden kann. Die Durchflußregleinrichtung eröffnet
also für ein und denselben Filter verschiedene einstell-
bare Leistungen.
- 10 Es ist wünschenswert, bei bekannten Filtern eine
Lagerschmierung und eine Kühlung durch das Medium
selbst zu erreichen, und dies mit möglichst einfachen
und billigen Mitteln. Die bisherigen Anordnungen mit
sich bildendem Luftpolster am einen Lagerende in der
15 Büchse berücksichtigen dies nicht. Hier wird Abhilfe
durch die Merkmale in Anspruch 23 und den Ansprüchen 24 -
27 geschaffen. Auf diese Weise ist mit einfachen
Mitteln, praktisch ohne Zusatzaufwand, ein Schmier-,
Spül- und/oder Kühlkanal geschaffen, der entlang der
20 gesamten Rotorwelle verläuft und die beidseitigen Lager
ebenfalls überstreicht. Auf diese Weise werden also
beide Lager geschmiert. Evtl. mitgeführte Partikel
werden weggespült. Sie können sich nicht im Zwischen-
raum zwischen der Rotorumfangsseite und der Innenwand
25 der Büchse anlagern und evtl. zum Verklemmen führen.
Auch wird in diesem Bereich eine wirksame Kühlung her-
beigeführt, die sicherstellt, daß der Elektromotor
immer im optimalen Leistungsbereich arbeiten kann. Durch
die Kühlung ist die Temperatur im Luftspalt so niedrig,
30 daß aus dem passierenden Wasser weder Kalk noch eisen-
haltige Partikel ausfallen, die den Durchgang ver-
stopfen und am Rotor magnetisch anhaften können. Der
durchgehende Flüssigkeitsfilm bildet zugleich für den
Rotor eine Flüssigkeitszentrierung und -lagerung mit
35 Schmierung.

1 Weitere Einzelheiten und Vorteile ergeben sich aus
der nachfolgenden Beschreibung.

Der vollständige Wortlaut der Ansprüche ist vor-
5 stehend allein zur Vermeidung unnötiger Wieder-
holungen nicht wiedergegeben, sondern statt dessen
lediglich durch Nennung der Anspruchsnummer darauf
Bezug genommen, wodurch jedoch alle diese Anspruchs-
merkmale als an dieser Stelle ausdrücklich und
10 erfindungswesentlich offenbart zu gelten haben.

15

20

25

30

35

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispielen eines Filters für Aqarien näher erläutert. Es zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische Draufsicht des Filters,
 Fig. 2 einen schematischen Schnitt entlang der
 Linie II-II in Fig. 1,
 Fig. 3 eine Unteransicht lediglich des Kopfes des
 Filters gemäß Fig. 1 und 2,
10 Fig. 4 einen schematischen Schnitt entlang der
 Linie IV-IV in Fig. 2,
 Fig. 5 eine perspektivische, auseinandergezogene
 Darstellung einer Regelscheibe mit Antrieb
15 Fig. 6 eine Unteransicht der Regelplatte in Pfeil-
 richtung VI in Fig. 4,
 Fig. 7 eine Unteransicht der Bodenplatte in Pfeil-
 richtung VI in Fig. 4,
20 Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII
 in Fig. 7,
 Fig. 9 eine Ansicht auf die Innenseite der Boden-
 platte,
25 Fig. 10 eine Seitenansicht der Rotorwelle des Rotors,
 Fig. 11 einen Schnitt entlang der Linie XI-XI in
 Fig. 10,
30 Fig. 12 eine Stirnansicht der Rotorwelle in Pfeil-
 richtung XII in Fig. 10,
 Fig. 13 eine Stirnansicht in Pfeilrichtung XIII in
 Fig. 2 des Pumpenrades,
35 Fig. 14 jeweils einen Schnitt entlang der Linie XIV-
 und 15 XIV bzw. XV-XV in Fig. 13.

In den Zeichnungen ist ein Filter 10 für Aquarien gezeigt, der als Innenfilter ausgebildet ist und eine Vieleck-Außenkontur, hier eine Achteck-Kontur, aufweist.

- 5 Es versteht sich jedoch, daß bei einem anderen Ausführungsbeispiel der Filter 10 ebenso gut als Außenfilter gestaltet sein kann und außerdem kreisförmig ausgebildet sein kann.
- 10 Der Filter 10 ist aus einer hier nicht weiter zu erläuternden Filterpatrone 11, die mit dem Beckenwasser kommunizierende Ansaugöffnungen 12 aufweist, und einem sich an die Filterpatrone 11 anschließenden Kopf 13 zusammengesetzt. Der Kopf 13 weist ein aus Kunststoff
- 15 bestehendes Gehäuse 14 mit enthaltenem Elektromotor 15 und davon angetriebener Pumpe 16, einen axialen Saugstutzen 17 an einer Bodenplatte 18, einen vom Gehäuse 14 geformten Druckauslaßstutzen 19 und einen im Inneren des Gehäuses 14 gebildeten, etwa achsparallelen Druckkanal
- 20 20 auf. Letzterer steht einerseits mit dem Pumpenauslaß 21 und andererseits mit dem Druckauslaßstutzen 19 in Verbindung, der sich am oberen Ende des Kopfes 13 befindet. Bestandteil der Pumpe 16 ist eine am Gehäuse 14 angeformte Pumpenkammer 22 mit Überwiegend Kreisform,
- 25 die druckseitig in einen sich verengenden, von einer Trennung 23 begrenzten Kanal führt, der zur Ermöglichung beider Laufrichtungen klappsymmetrisch doppelt vorhanden ist.
- 30 Der Elektromotor 15 ist als selbstanlaufender Synchronmotor mit einem permanent-magnetischen Rotor 24 ausgebildet, der z.B. zwei- oder mehrpolig ausgebildet ist und radial polarisiert ist, so daß die Magnetpole mit wechselnder Polarität gleichmäßig rings um den Rotorumfang verteilt sind. Der Rotor 24 ist innerhalb einer topfartigen Büchse
- 35 25 aufgenommen und mit einem Ende drehbar gelagert.

Die Büchse 25 befindet sich im Luftspalt zwischen dem Stator 26 und Rotor 24. Sie bildet einen festen Bestandteil des Gehäuses 14. Die Büchse 25 ist zur Pumpenkammer 22 hin offen. Die Öffnung ist mit 27 bezeichnet. Der Rotor 24 trägt auf der Rotorwelle 28 in axialem Abstand von der Öffnung 27 ein Pumpenrad 29 noch beschriebener Art.

- Der Stator 26 ist außerhalb der Büchse 25 in einem letztere etwa topfartig umgebenden, allseitig abgedichteten Gehäuseteil enthalten und vorzugsweise in Klauenpolweise gestaltet, wie an sich bekannt (DE-OS 22 64 934).
- Das Pumpenrad 29 besteht aus einer sechs starre Radialflügel 30 tragenden Nabe 31, die auf einem Absatz 32 der Rotorwelle 28 axial aufgeklipst und axial verschiebesicher, jedoch ablösbar und mithin austauschbar, gehalten ist. Besonders bedeutsam ist, daß das Pumpenrad 29 relativ zur Rotorwelle 28 um einen wesentlichen Umfangswinkel, der z.B. etwa 300° beträgt, frei drehbar ist und radiale Dämpfungsanschlüge 33, 34 aufweist, an die nach Durchlaufen dieses Umfangswinkels ein Radialanschlag 35 der Rotorwelle 28 zur Drehmitnahme in der jeweiligen Antriebsrichtung, mithin nach links oder rechts, anschlägt. Die Nabe 31 weist am einen Ende in ihrer Wandung Axialschlitze 36 auf, die beim Aufstecken und Öberrasten des Absatzes 32 ein Ausfedern der dadurch unterteilten Wandungssegmente 37 ermöglichen. Zur Axialsicherung tragen zumindest zwei einander diametral gegenüberstehende Wandungssegmente 37 auf ihrer Innenseite jeweils eine nach innen vorspringende Radialnase 38, 39, die beim axialen Aufklipsen der Nabe 31 den Ringabsatz 32 der Rotorwelle 28 hintergreifen (Fig.2).

Die beiden Dämpfungsanschlätze 33, 34 sind als fingerartige, lediglich fußseitig mit der Nabe 31 verbundene Axialzungen ausgebildet, wie man insbesondere aus Fig. 15 erkennt. Sie können also frei ausfedern. Zwischen den beiden Dämpfungsanschlätzen 33, 34 sitzt auf der Wandinnenseite der Nabe 31 ein radialer Festanschlag 40, der im Querschnitt etwa keilförmig ist. Die beiden Dämpfungsanschlätze 33, 34 haben, im Querschnitt (Fig. 13) gesehen, etwa die Form von radial gerichteten Kurzflügeln, die zumindest in etwa parallel zu jeweils einer Keilfläche des Festanschlages 40 ausgerichtet sind.

Beim Anlauf des Rotors 24 durchläuft die Rotorwelle 28 zunächst einen gewissen Umfangswinkel ohne Last bei relativ dazu nicht mitlaufendem Pumpenrad 29, bis der Radialanschlag 35 in Umfangsrichtung je nach Drehrichtung gegen den einen Dämpfungsanschlag 33 oder den anderen Dämpfungsanschlag 34 anschlägt und dann das Pumpenrad 29 formschlüssig in Mitnahmerichtung gekuppelt ist. Der Anschlag wird durch Einfedern des Dämpfungsanschlages 33, 34 gedämpft, so daß keine zu starken Kippmomente, die ein Klemmen der Rotorwelle 28 bewirken könnten, auftreten. Überhaupt wird dadurch der Anlauf und auch der Lauf des Elektromotors 15 verbessert und beruhigt. Es ergibt sich eine außerordentlich große Laufruhe, und zwar dies über sehr große Laufzeit. Da die Dämpfungsanschlätze 33, 34 bei diesem Anschlag nach Durchlaufen ihres Federweges am Festanschlag 40 anschlagen, wird ein Abbrechen verhindert und eine formschlüssige Drehmitnahme des Pumpenrades 29 auf jeden Fall gewährleistet.

Die Nabe 31 ist in Axialrichtung stufig. An den mit den Axialschlitzten 36 und Wandungssegmenten 37 versehenen Nabenteil schließt sich ein zylindrischer Lagerabsatz 41 kleineren Durchmessers an, der außen die Radialflügel 30 trägt und auf einem zugeordneten Zylinderabschnitt 42 der Rotorwelle 28 zentriert und gelagert ist.

14081

- 18 -

Die Nabe 31 ist mit ihren sämtlichen, zuvor erläuterten Teilen einstückig. Sie besteht aus einem Kunststoff-spritzteil.

- 5 Eine weitere Besonderheit stellt die Rotorlagerung dar. Die Rotorwelle 28 enthält eine axial durchlaufende Lagerbohrung 43, die von einer zweigeteilten, aus zwei einzelnen Achsstiften 44, 45 gebildeten Achse paßgenau, jedoch mit freiem Laufspiel, zur Lagerung durchsetzt ist.
- 10 Die Lagerbohrung 43 ist hinsichtlich des Durchmessers genau auf denjenigen der Achsstifte 44, 45 abgestimmt. Die Rotorwelle 28 besteht aus einem Kohlematerial, die beiden Achsstifte 44, 45 bestehen aus einem besonderen Keramikmaterial. Diese Paarung macht es möglich, daß
- 15 die Rotorwelle 28 auf den Achsstiften 44, 45 völlig frei laufen kann und keine Gefahr einer Klemmung besteht mit je nachdem Stillstand oder Nichtanlauf des Elektromotors 15. Die Rotorwelle 28 ist präzise zentriert und gelagert, dank der großen Länge der Achsstifte 44, 45. Jeder Achsstift 44, 45 ist aber aufgrund der Unterteilung der gesamten Achse in diese zwei Elemente nur so lang, daß für diesen Bruchgefahr, z.B. bei Herabfallen des Achsstiftes
- 20 oder sonstigen Manipulationen, nahezu völlig ausgeschlossen ist. Die Rotorwelle 28 ist zusammen mit den
- 25 Achsstiften 44, 45 eingelaufen, so daß die an sich größere Oberflächenrauigkeit der Keramikteile zu einem Einschleifen der Lagerbohrung 43 mit Brechung der Spitzen führt. Auf diese Weise ergibt sich eine hochpräzise Lagerung, die eine völlig freie Drehbarkeit
- 30 der Rotorwelle 28 garantiert und doch zugleich ein Lagerspiel oder gar eine Durchhängung oder Durchbiegung ausschaltet.

- Jeder Achsstift 44, 45 ist endseitig elastisch gehalten,
- 35 und zwar mittels einer Gummitülle 46 bzw. 47, die gehäusefest gehalten ist. Diese Lagerung durch die Gummitüllen 46, 47 führt mit zu einem sehr ruhigen Lauf.

des Rotors 24 und des Pumpenrades 29, da die Gummitüllen eine Resonanzabsorption bewirken. Die Laufgeräusche werden dadurch wesentlich reduziert, was ja gerade für den Aquariumbetrieb wichtig ist.

5 Für die Lagerung jeder Gummitülle 46, 47 sind gehäuseseitig Lagersterne 48 bzw. 49 vorhanden. Der Lagerstern 48 sitzt am dem Pumpenrad 29 abgekehrten Axialende der Büchse 25 und ist mit dieser einstückig. Der Lagerstern 10 48 enthält Speichen und dazwischen Axialdurchbrüche 50. Der andere Lagerstern 49 ist einstückig mit der Bodenplatte 18.

Bei einem anderen, nicht gezeigten Ausführungsbeispiel 15 ist statt der großflächigen Bodenplatte lediglich ein Querriegel vorgesehen, der ebenfalls den axialen Saugstutzen 17 und den Lagerstern 49 trägt. Auch dieser hat radiale Speichen und dazwischen gebildete Axialdurchbrüche 51. Der axiale Saugstutzen 17 ist dort koaxial 20 zum Lagerstern 49 auf der betreffenden Seite der Bodenplatte 18 angeordnet.

Zur Befestigung weist die Bodenplatte 18 oder ein statt dessen vorgesehener, querriegelähnlicher Bodenplattenteil 25 zumindest zwei diametral gegenüberliegende Bajonettstege 52, 53 auf, die bei der Drehbefestigung bodenseitig am Gehäuse 14 unter dortige Riegelstege 54, 55 greifen, wobei noch dortige Aussparungen mit Vorsprüngen an den Bajonettstegen in der Riegelstellung einen Formschluß 30 und damit eine Sicherung bilden können.

Die Bodenplatte 18 trägt auf der zum Inneren des Gehäuses 14 weisenden Seite einen koaxialen Rohrstutzen 56, der axial zum Pumpenrad 29 hin ausmündet und den Zufuhrkanal, 35 der in die Pumpenkammer 22 axial hineinführt, bildet. Der Rohrstutzen 56 fluchtet mit dem Saugstutzen 17, so daß bei umlaufendem Pumpenrad 29 in der einen oder anderen

Drehrichtung, je nach Anlauf des Elektromotors 15, aus dem Aquariumbecken Wasser in Richtung der mit durchgezogenen Linien gezeigten Pfeile 57 angesaugt wird. Das durch die Ansaugöffnungen 12 in der Filterpatrone 11

5 angesaugte Wasser passiert die Filterschicht und wird sodann durch den axialen Saugstutzen 17 und die Axialdurchbrüche 51 hindurch zum Rohrstutzen 56 und von dort in die Pumpenkammer 22 axial angesaugt. Unter Umlenkung des Stromes in Radialrichtung wird dieser über den

10 Pumpenauslaß 21 in den Druckkanal 20 und von dort nach oben in den Druckauslaßstutzen 19 geführt, wo die Ableitung erfolgt.

Die Bodenplatte 18 besteht aus einem einstückigen Kunststoffformteil, in dessen Lagerstern 49 die Gummitülle 47 formschlüssig eingesetzt ist. Jeder Achsstift 44, 45 ist in der zugeordneten Gummitülle 46 bzw. 47 im wesentlichen durch Klemmung gehalten, jedoch so, daß er leicht herausziehbar und austauschbar ist.

20

Der Filter 10 ist mit einer besonderen, manuell verstellbaren Durchflußregleinrichtung 50 ausgerüstet, mittels der die Pumpenleistung in Liter pro Minute je nach den Bedürfnissen beim Benutzer eingestellt werden kann.

25 Faktoren für die Wahl der jeweiligen Durchflußmenge sind z.B. mehr oder weniger gewünschte Turbulenzen im Becken, die Beckengröße od.dgl.

Bestandteil der Durchflußregleinrichtung ist eine

30 Regelscheibe 61, die als Kunststoffspritzgußteil gestaltet ist. Die Regelscheibe 61 trägt einen in Fig. 2 nach oben geringfügig überstehenden Ringbund 62, der axial in die Begrenzung der Pumpenkammer 22 eingreift. Dadurch ist die Regelscheibe 61 coaxial zum Pumpenrad 29 zentriert

35 und verschiebesicher und drehbar im Gehäuse gehalten. Mit ihrer übrigen Innenfläche, die sich an den Ringbund 62 anschließt, deckt die Regelscheibe 61 den Saugraum

der Pumpenkammer 22 und auch den Pumpenauslaß 21 und das untere Ende des Druckkanals 20 unter axialem Verschuß ab.

- 5 Auf dem Radialbereich, auf dem etwa der Pumpenauslaß 21 und/oder das untere Ende des Druckkanales 20 liegt, enthält die Regelscheibe 61 ein relativ kleines Regelfenster 63, das sich in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehstellung der Regelscheibe 61 mehr oder weniger mit dem
10 in Fig. 2 darüber befindlichen Pumpenauslaß 21 und/oder Druckkanal 20 deckt und dadurch einen Teilstrom in Richtung der gestrichelten Pfeile 64 ableitet oder aber den Pumpenauslaß 21 und das untere Ende des Druckkanales 20 unten dann abschließt, wenn durch Drehung der Regelscheibe 61 deren Regelfenster 63 aus dem Umfangsbereich
15 herausgedreht ist, in dem sich der Pumpenauslaß 21 und Druckkanal 20 befinden.

- Die Regelscheibe 61 weist auf der Seite, die zur Bodenplatte 18 hinweist und dem Inneren des Gehäuses 14 abgewandt ist, einen abstehenden Rohrteil 65 auf, der im Inneren zur Aufnahme und Zentrierung des Rohrstutzens 56 der Bodenplatte 18 dient. Der Rohrteil 65 enthält einen Wanddurchbruch 66, der den Rohrteil 65 radial
20 öffnet.
- 25 An den so geöffneten Rohrteil 65 schließt sich ein mittels Wänden 67 begrenzter Radialkanal 68 an, der mit dem Regelfenster 63 kommuniziert. Die Wände 67 formen zusammen mit dem Rohrteil 65, in Ansicht von unten gesehen, etwa ein Schlüsselloch (Fig.5, 6).

- 30 Der im Rohrteil 65 aufgenommene Rohrstutzen 56 der Bodenplatte 18 weist ebenfalls einen Wanddurchbruch 69 auf, der etwa genauso groß wie der Wanddurchbruch 66 im Rohrteil 65 ist. Je nach relativer Drehstellung der
35 Regelscheibe 61 in bezug auf die Bodenplatte 18 kann also der Wanddurchbruch 66 der Regelscheibe 61 mit dem Wanddurchbruch 69 im Rohrstutzen 56 der Bodenplatte 18 in Radialrichtung mehr oder weniger fluchten und damit den Radial-

- 1 kanal 68 zum Inneren des Rohrstutzens 56 und damit zur Saugseite der Pumpe mehr oder weniger öffnen. Ist die Regelscheibe 61 in Umfangsrichtung soweit relativ zur Bodenplatte 18 gedreht, daß der Wanddurchbruch 66 außerhalb des Umfangsbereiches des Wanddurchbruches 69 liegt, so verschließt die Wandung des Rohrteiles 65 der Regelscheibe 61 den Wanddurchbruch 69 im Rohrstutzen 56 der Bodenplatte 18.
- 10 Die Bodenplatte 18 trägt auf der zur Regelscheibe 61 weisenden Seite einen dorthin abstehenden äußeren Zylinder-
rand 72, mit dessen nach oben gerichteter Stirnseite 73 die Bodenplatte 18 auf der zugekehrten Fläche der Regelscheibe 61 aufsitzt. Dabei ist der Radialkanal 68 der
15 Regelscheibe 61 in Axialrichtung (Fig. 2 unten) von der Innenfläche 74 der Bodenplatte 18 begrenzt und abgeschlossen.

- Der Radialkanal 68 ist mithin einerseits durch die Wände
20 67 der Regelscheibe 61 einschließlich des Rohrteiles 65 geformt und begrenzt und andererseits axial, in Fig. 2 nach unten hin, durch die Innenfläche 74 der Bodenplatte 18 begrenzt. In diesen Radialkanal 68 mündet das Regelfenster 63 der Regelscheibe 61 ein. Je nach Drehstellung der Regelscheibe 61 in bezug auf die feststehende Bodenplatte 18 befindet sich der Wanddurchbruch 66 der Regelscheibe 61
25 entweder auf einem Umfangsbereich des Rohrstutzens 56 der Bodenplatte 18, unter Verschuß des Wanddurchbruches 66, oder in Überdeckung mit dem Wanddurchbruch 69 des Rohrstutzens 56 der Bodenplatte 18, wobei dann der Radialkanal 68 zum Inneren des Rohrstutzens 56 hin geöffnet ist. Diese Stellung zeigt Fig. 2. Die gestrichelten Pfeile 64 deuten an, daß in dieser Regelsstellung der Regelscheibe 61 ein Teilstrom des Wassers
30 vom Pumpenauslaß 21 und unteren Ende des Druckkanals 20 durch das Regelfenster 63 hindurch in den Radialkanal 68 abgeleitet wird und von diesem durch die miteinander
- 35

1 fluchtenden Wanddurchbrüche 66 und 69 und über den
Rohrstutzen 56 wieder auf die Saugseite und zur Pumpen-
kammer 22 zurückgeführt wird. Es gelangt also nur ein
Teilstrom durch den Druckkanal 20 nach oben zum Druckaus-
5 laßstutzen 19, wodurch die Literleistung der Pumpe ent-
sprechend reduziert ist.

Die Regelscheibe 61 weist ein Zahnradsegment 70, hier
in Gestalt eines gleich eingeformten verzahnten Außenrand-
10 abschnittes, auf, das sich über z.B. etwa 45° Umfangs-
winkel erstreckt. Das Zahnradsegment 70 steht in Eingriff
mit einem Ritzel 71, das drehbetätigbar im Gehäuse 14
angeordnet ist. Das Ritzel 71 sitzt drehfest auf einer
Welle 75, die in etwa achsparallel durch das Gehäuse 14
15 bis hin zur Oberseite des Kopfes 13 geführt ist und dort
ein von Hand zu drehendes Stellrad 76 trägt. Die Welle
75 bildet zusammen mit dem Stellrad 76 und dem Ritzel 71
ein einstückiges Kunststoffspritzteil, bei dem zur Bildung
des Ritzels 71 dieses gleich in das Material der Welle 75
20 endseitig eingearbeitet ist. Am oberen Ende des Kopfes
13 ist am Gehäuse 14 ein Kopfdeckel 80 aus Kunststoff
mittels Schnappverbindung gehalten, der das Stellrad 76
abdeckt, wobei nur ein für die Verstellbetätigung aus-
reichender Umfangsteil nach außen übersteht.

25 Die Büchse 25, innerhalb der der Rotor 24 sitzt, ist
hinsichtlich des Durchmessers der in Fig. 1 und 4 unteren
Öffnung 27, die zum Pumpenrad 29 weist, so bemessen, daß
sich die Öffnung 27 im radialen Saugbereich des Pumpen-
30 rades 29 befindet. Die Öffnung 27 ist Bestandteil eines
besonderen, axial durchgehenden Kanales 81, der als
Schmier-, Spül- und zugleich auch Kühlkanal axial das
Innere der Büchse 25 durchzieht. Dieser besondere Kanal
81 geht von der Öffnung 27 aus, verläuft zwischen Rotor
35 24 und Innenfläche der Büchse 25 und dabei im Luftspalt
des Elektromotors 15, passiert nach oben hin die Axial-
durchbrüche 50 des Lagersternes 48 am oberen Ende der

- 1 Büchse 25 und geht sodann in einen Zylinderraum 82 über,
der hier durch den nach innen überstehenden Rohrabsatz
83 auf der Innenseite des Kopfdeckels 80 begrenzt ist.
Der Rohrabsatz 83 übergreift am in Fig. 2 oberen Ende
5 die Büchse 25. Der beschriebene Schmier-, Kühl- und
Spülkanal 81 steht an einem Ende mit dem Druckkanal 20
in Verbindung. Hierzu ist im Kopfdeckel 80 ein Radial-
kanal 84 enthalten, der den Zylinderraum 82 etwa auf der
Höhe des Druckauslaßstutzens 19 mit dem Druckkanal 20
10 verbindet. Der Radialkanal 84 weist im Verhältnis zum
Querschnitt des Druckkanals 20 einen wesentlich kleineren
Querschnitt auf, so daß kein Druckabbau vom Druckkanal 20
in den Radialkanal 84 möglich ist.
- 15 Aufgrund dieser Gestaltung wird beim Umlauf des Pumpen-
rades 29 in der einen oder anderen Richtung ein Teilstrom
in die Büchse 25 eingesaugt. Dieser Teilstrom ist in
Fig. 2 mit strichpunktierten Pfeilen 85 angedeutet.
Das Pumpenrad 29 fördert in Achsrichtung gemäß Fig. 2
20 nach oben hin durch die Öffnung 27 der Büchse 25 den
Teilstrom gemäß Pfeilen 85, der den Zwischenraum zwischen
dem Rotor 24 und der Büchse 25 und den Luftspalt passiert
und über den Zylinderraum 82 und den Radialkanal 84
abströmt. Die Entstehung eines bei sonstigen, am oberen
25 Ende verschlossenen Büchsen vorkommenden Luftpolsters
mit dortiger Ansammlung von Verunreinigungen, Ablage-
rungen aus dem Wasser etc. ist also wirkungsvoll ver-
hindert. Es ist ein fortwährender Strom in Pfeilrichtung
85 erzielt, der zur Schmierung der Lagerung dient, die
30 Verlustleistung des Elektromotors 15 in Form von Wärme
im Luftspalt abführt und kühlt, so daß der Motor 15 auf
Dauer mit maximaler Leistung arbeiten kann, und der außer-
dem eine durchgängige Spülströmung entwickelt, durch die
evtl. Schmutzpartikel, sonst sich aus dem Wasser ab-
35 lagernde Partikel, insbesondere Kalk etc., fortwährend
weggespült werden, so daß also die Gefahr eines evtl.
Motorstillstandes durch Klemmen wegen Verschmutzung und
Verkrustung vermieden ist und überhaupt eine Verschmutzung

14-00-01

- 25 -

1 und Verkrustung in diesem Bereich weitestgehend ver-
hindert ist. Bei großen Motorleistungen mit entsprechend
großer Verlustwärme wird ein spürbarer Wärmeanteil auf-
grund des Stromes nicht als Verlustwärme nach außen abge-
5 führt, sondern dem Beckenwasser zur Heizung zugeführt.

Der Filter 10 ist insgesamt relativ einfach, kosten-
günstig und einer schnellen Montage und Demontage sowie
einem entsprechend schnellem Austausch einzelner Elemente
10 zugänglich. Er ist demgemäß auch leicht und problemlos
zu reinigen und zu warten. Die Spülströmung entlang der
Pfeile 85 ist sogar in der Lage, eine besondere Zentrie-
rung und Schmierung mit dünnem Schmierfilm für den Rotor
24 zu bewirken, der dadurch selbst bei kleinem Zwischen-
raum zwischen der Innenfläche der Büchse 25 und der
15 Rotorausenseite zuverlässig geführt und geschmiert ist.
Die Flüssigkeitslagerung, -schmierung und/oder -zentrie-
rung verhindert ein evtl. Anschlagen an der Büchse 25
und auch ein mögliches Klemmen aufgrund in den Zwischen-
raum gelangter Partikel. Die Durchflußregaleinrichtung 60
20 macht den Filter anpaßbar an die Wünsche des Benutzers
und dortigen Gegebenheiten, so daß ein einziger Filter
für eine gewissen Leistungsbreite zur Verfügung steht
und nicht jeweils einzelne, leistungsmäßig abgestufte
25 Filter bereitgehalten und kundenseitig beschafft werden
müssen. Auch bei der Umrüstung beim Benutzer z.B. auf
kleinere oder größere Becken kann der Filter weiter
verwendet werden. Die besondere Lagerung und überhaupt
im Zusammenhang mit dieser stehenden Merkmale sichern
30 eine außerordentlich große Laufruhe und Laufqualität,
d.h. gewährleisten über große Laufzeiten sehr geringe
Laufgeräusche. Die Lagerung ist von hoher Präzision und
gewährleistet dauerhaft einen störungsfreien Motorlauf und auch einen
selbsttätigen Anlauf. Die Gefahr evtl. Haftung oder
35 Klemmung des Rotors ist zuverlässig gebannt. Ein zuver-
lässiger Selbstanlauf ist gewährleistet.

- -

26
Leerseite

3136383

Nummer: 3136383
 Int. Cl. 3: F04D 13/06
 Anmeldetag: 14. September 1981
 Offenlegungstag: 31. März 1983

1/5

- 31 -

Fig.1

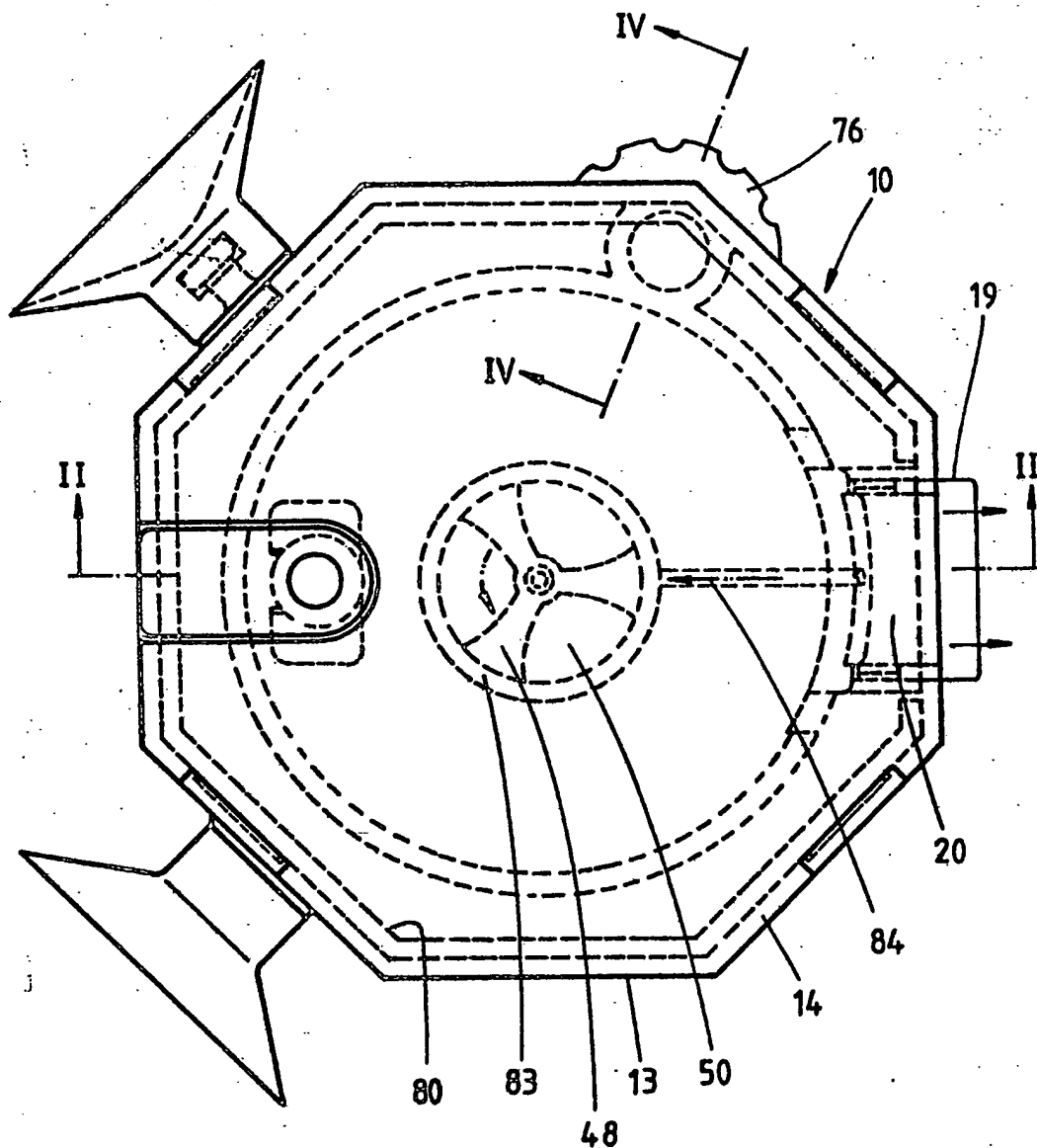


Fig. 2

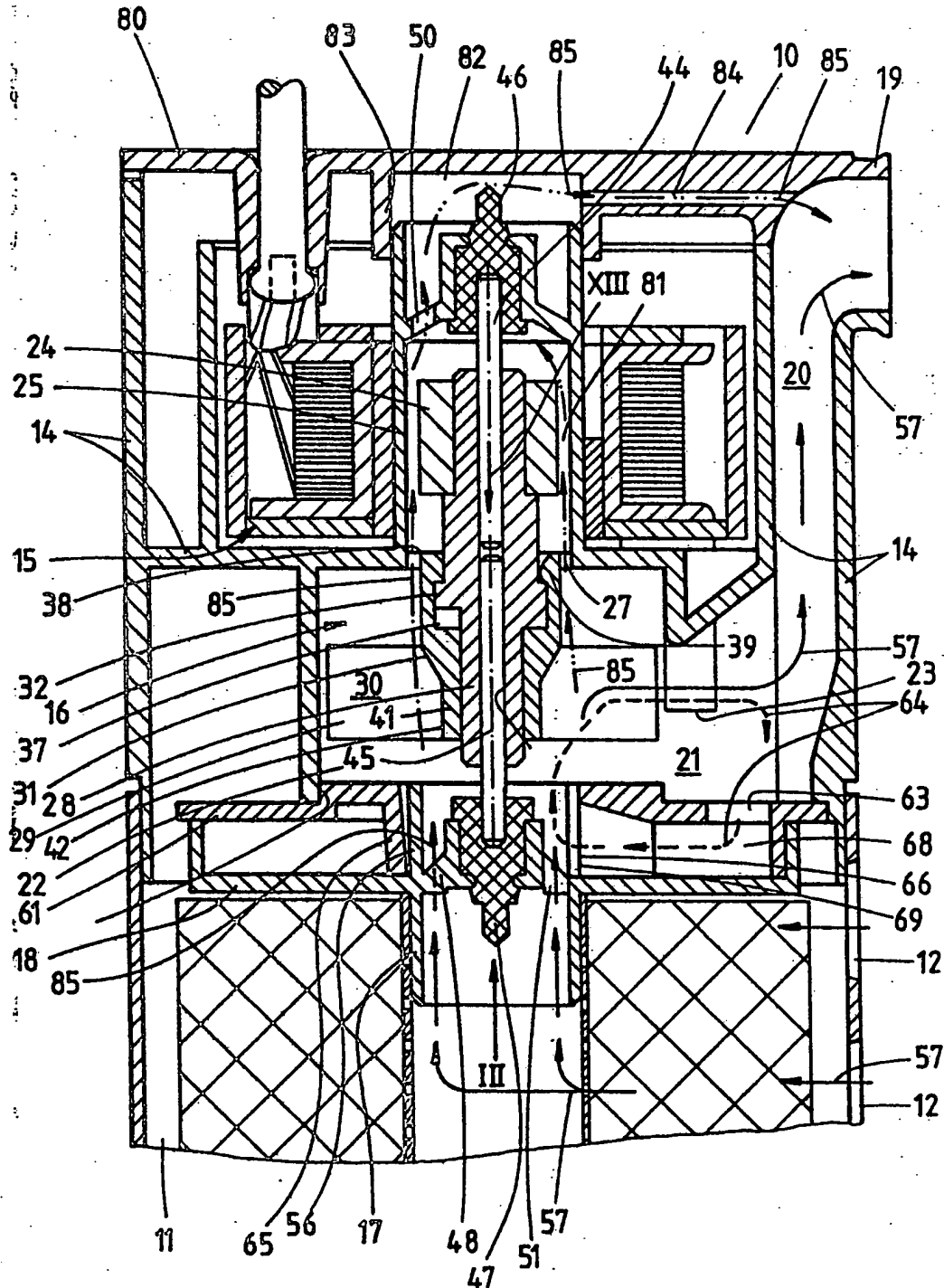
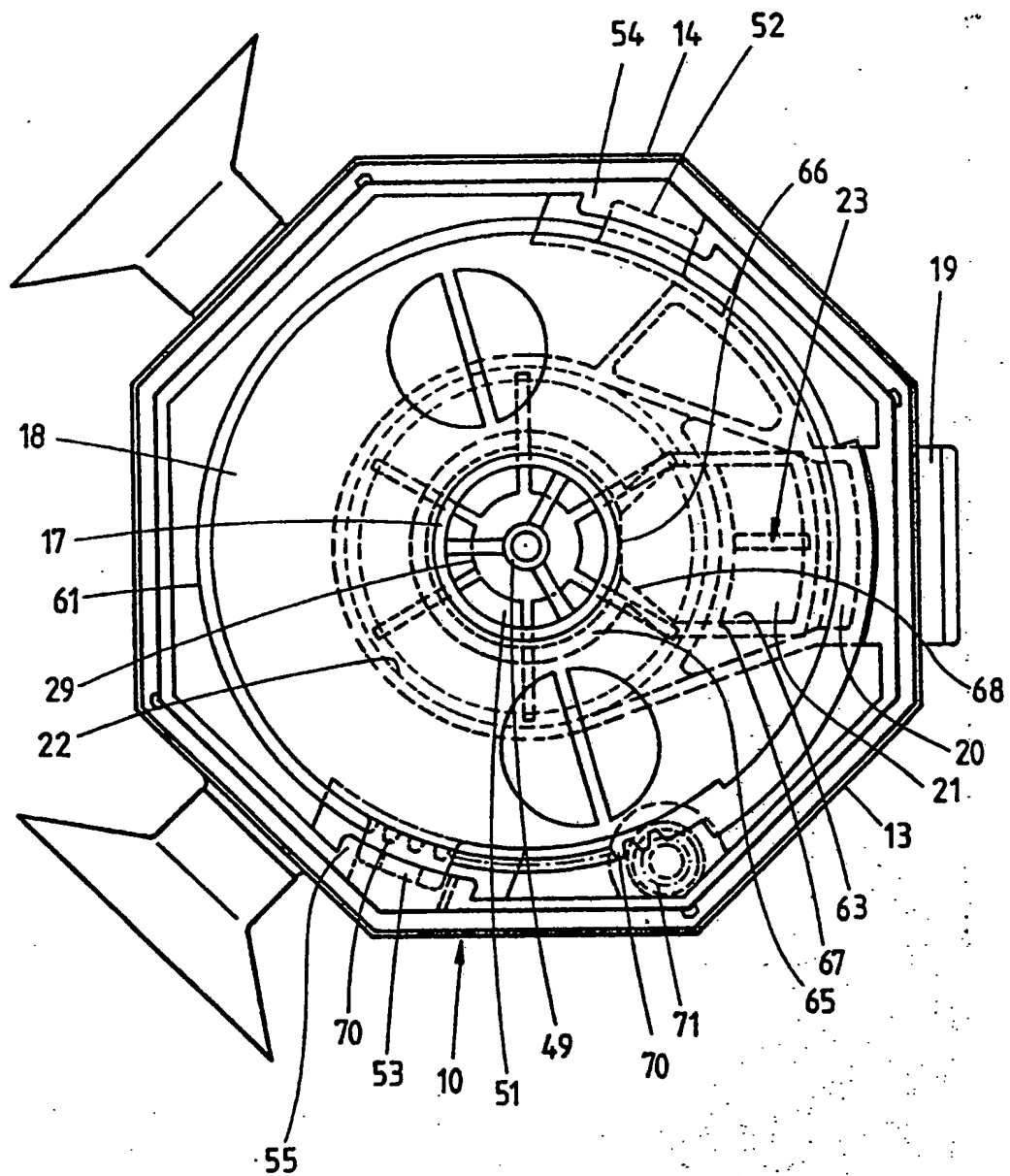
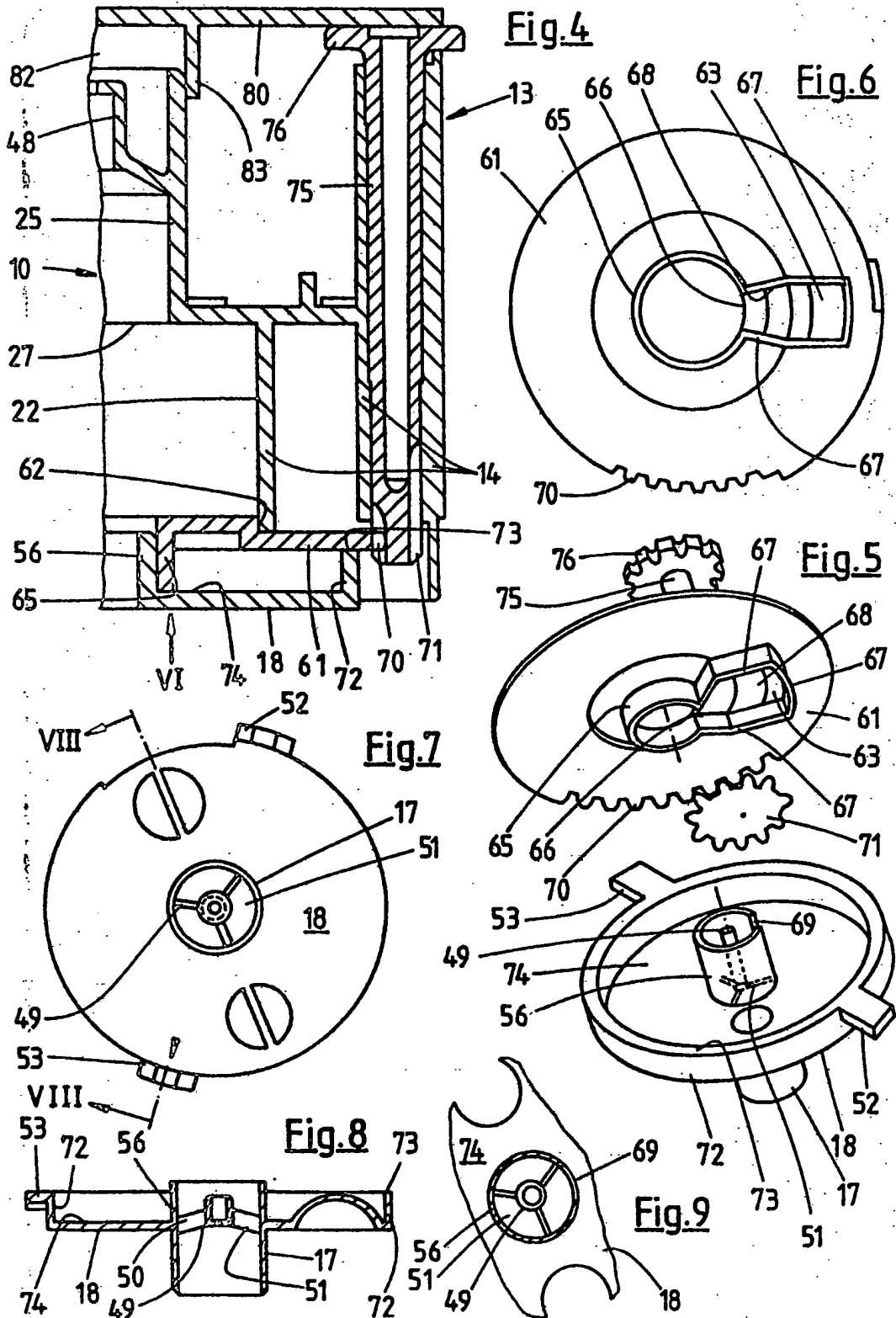


Fig. 3





. 30 .

5/5

Fig.10

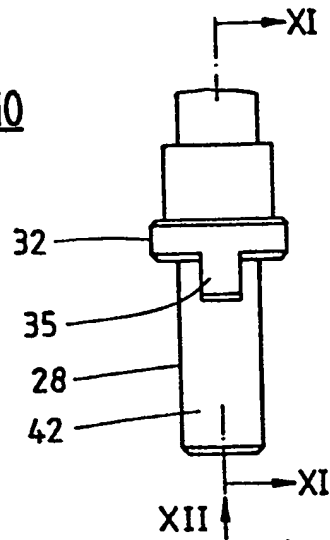


Fig.11

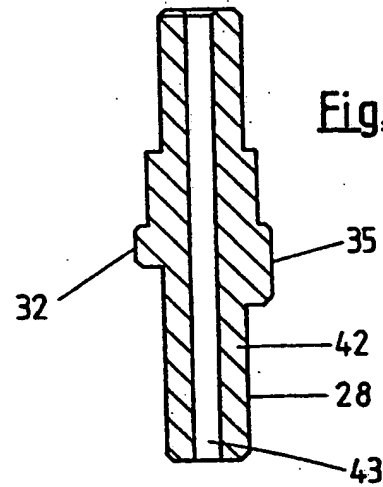


Fig.12

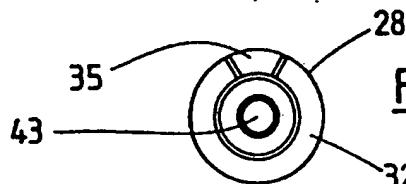


Fig.14

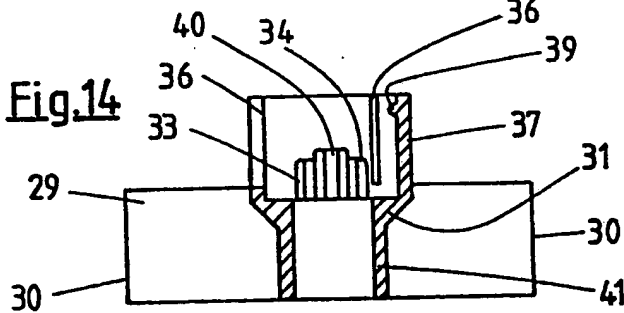


Fig.15

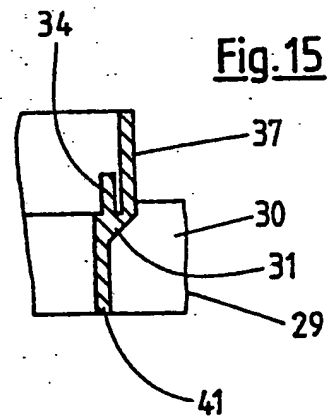


Fig.13

